

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11300962  
PUBLICATION DATE : 02-11-99

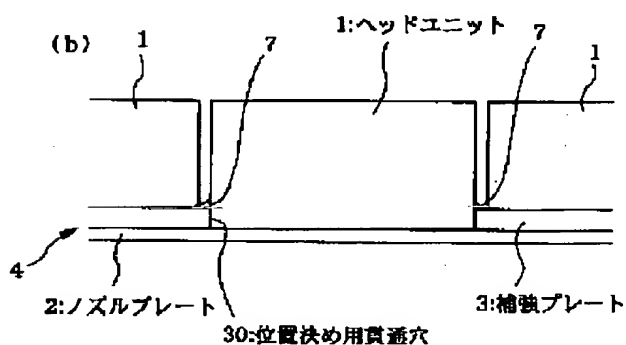
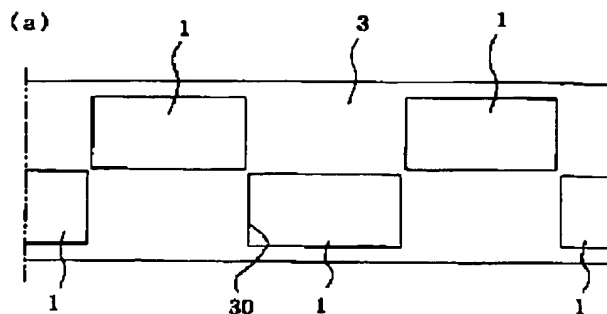
APPLICATION DATE : 22-04-98  
APPLICATION NUMBER : 10111839

APPLICANT : FUJITSU LTD;

INVENTOR : MIKAMI TOMOHISA;

INT.CL. : B41J 2/045 B41J 2/055 B41J 2/16

TITLE : PRINTING HEAD AND ITS PRODUCTION



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a production yield and production workability in the production of a printing head.

SOLUTION: In a printing head having head units 1 equipped with pressure chambers and ink flow channels and a nozzle plate 2 equipped with a plurality of nozzle orifices corresponding to the terminals of the ink flow channels of the head units 1, the head units 1 are fitted to the rear surface of the nozzle plate 2 to bond a reinforcing plate 3 having the positioning through-holes 30 of the head units 1 bored therein.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-300962

(43) 公開日 平成11年(1999)11月2日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 4 1 J 2/045  
2/055  
2/16

B 4 1 J 3/04

1 0 3 A  
1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-111839

(22) 出願日 平成10年(1998)4月22日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 高橋 哲

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 有山 航太

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 山川 雅男

最終頁に続く

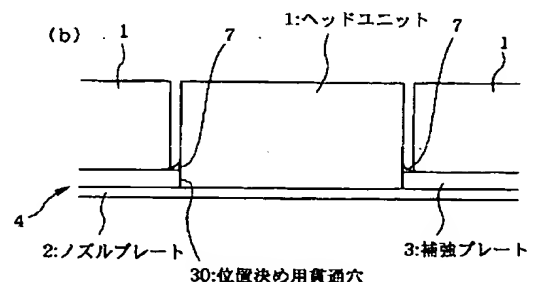
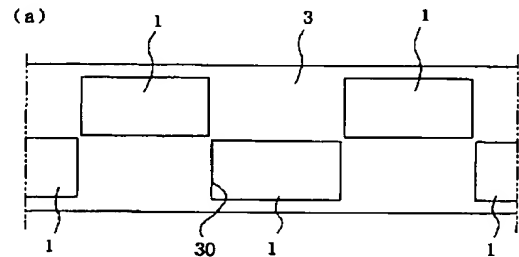
(54) 【発明の名称】 印字ヘッドおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 印字ヘッドに関し、製造歩留まり、および製造作業性を良好にすることを目的とする。

【解決手段】 圧力室10とインク流路11を備えたヘッドユニット1と、各ヘッドユニット1のインク流路終端12に対応する複数のノズル開口20を備えたノズルプレート2とを有する印字ヘッドであって、前記ノズルプレート2の背面にはヘッドユニット1を嵌合して該ヘッドユニット1の位置決めを行う位置決め用貫通穴30が開設された補強プレート3が接合される。

本発明を示す図



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 圧力室とインク流路を備えた複数のヘッドユニットと、

各ヘッドユニットのインク流路終端に対応する複数のノズル開口を備えたノズルプレートとを有する印字ヘッドであって、

前記ノズルプレートの背面にはヘッドユニットを嵌合して該ヘッドユニットの位置決めを行う位置決め用貫通穴が開設された補強プレートが接合される印字ヘッド。

**【請求項2】** 前記ヘッドユニットは補強プレート、およびノズルプレートに対して着脱自在である請求項1記載の印字ヘッド。

**【請求項3】** ノズルプレートの背面に所定ピッチで位置決め用貫通穴が開設された補強プレートを積層、貼着し、

次いで位置決め用貫通穴側からノズルプレートにインク流路を備えたヘッドユニットのインク流路終端に対応するノズル開口を穿孔し、

この後、位置決め用貫通穴により位置決めしながらヘッドユニットを嵌合、固定する印字ヘッドの製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は印字ヘッドおよびその製造方法に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 複数のヘッドユニットを並べて例えばラインプリンタを構成する場合のマルチユニット型のインクジェット式ヘッドとしては特開平6-198876号公報記載のものが知られている。この従来例は、複数のベース板ユニットをインク流路板に固定したインク流路板ユニットに薄板状の振動板、隔壁板、およびノズルプレートを積層状に接着して形成される。各ベース板ユニットは複数の圧力室、および圧力室に連通するインク流路を備えており、振動板、隔壁板、およびノズルプレートにはベース板ユニットのインク流路終端に対応する小孔が予め穿孔される。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかし、上述した従来例には以下の問題がある。すなわち、振動板、隔壁板、およびノズルプレートへの小孔の穿孔作業はインク流路板を覆う程度の大きさの薄板材に対して各々行われるものであるから、穿孔作業時に変形しやすい。とりわけ、ノズルプレートには狭ピッチで多数の小孔（ノズル開口）が穿孔されるために、変形しやすく、製造歩留まりが悪い。また、単体状態で穿孔された小孔はインク流路板に接着された状態で各ベース板ユニットのインク流路終端に対応している必要があるために穿孔作業時における加工精度に加え、インク流路板ユニットへの接着作業時の位置精度も求められるために、作業性が悪い。

**【0004】** 本発明は以上の欠点を解消すべくなされた

もので、製造歩留まり、および製造作業性の良好な印字ヘッド、およびその製造方法の提供を目的とする。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明によれば上記目的は、圧力室10とインク流路11を備えた複数のヘッドユニット1と、各ヘッドユニット1のインク流路終端12に対応するノズル開口20を備えたノズルプレート2とを有する印字ヘッドであって、前記ノズルプレート2の背面にはヘッドユニット1を嵌合して該ヘッドユニット1の位置決めを行う位置決め用貫通穴30が開設された補強プレート3が接合される印字ヘッドを提供することにより達成される。

**【0006】** ヘッドユニット1には圧力室10とインク流路11の複数組が形成されており、インク流路11に導入されたインクは圧力室10内で圧縮されてインク流路終端12から放出される。インクの吐出方向を規制するためにインク流路終端12に固定されるノズル開口20は長尺状のノズルプレート2に形成されており、並設された複数のヘッドユニット1に固定される。

**【0007】** ノズルプレート2の背面（以下、本明細書においてノズルプレート2の背面とは、ヘッドユニット1対向面をさすものとする。）には予め補強プレート3が貼着されて剛性が高められる。補強プレート3により剛性が高められたノズルプレート2は多数のノズル開口20を狭ピッチで穿孔する際にも変形することがなく、製造歩留まりが向上する。また、補強プレート3はノズルプレート2の背面に貼着され、かつ、ヘッドユニット1は補強プレート3の位置決め用貫通穴30に嵌合するために、補強プレート3の厚さに制限はなく、ノズル開口20の穿孔作業に必要な剛性を確保するために必要な厚さの板材を使用することができる。さらに、ヘッドユニット1は位置決め用貫通穴30により位置決めされるために、長尺のノズルプレート2を並設された複数のヘッドユニット1に対して別途固定する場合に比して、ノズル開口20とインク流路11の開放端との位置合わせの精度が高くなり、かつ、作業性も向上する。

**【0008】** ヘッドユニット1の固定には接着剤等を使用することも可能であるが、請求項2に係る発明のように、ヘッドユニット1を着脱自在に構成することも可能である。ヘッドユニット1を着脱可能に補強プレート3あるいはノズルプレート2に固定するためには、例えばヘッドユニット1と補強プレート3に相互に係合する係合部を形成することにより達成可能である。

**【0009】** 請求項3に係る発明は、ノズルプレート2の背面に所定ピッチで位置決め用貫通穴30が開設された補強プレート3を積層、貼着し、次いで位置決め用貫通穴30側からノズルプレート2にインク流路11を備えたヘッドユニット1のインク流路終端12に対応するノズル開口20を穿孔し、この後、位置決め用貫通穴30により位置決めしながらヘッドユニット1を嵌合、固

定する印字ヘッドの製造方法である。

【0010】本発明において、ノズルプレート2へのノズル開口20の穿孔作業に際して、まずノズルプレート2の背面に補強プレート3が貼着される。補強プレート3はノズルプレート2に所定のノズルプレート2に多数のノズル開口20を穿孔する際にノズルプレート2に撓み等の変形が生じない程度の厚さに形成される。印字ヘッドの製造は、以上のようにして形成されたノズルプレート2と補強プレート3との積層接合体にヘッドユニット1を固定することにより行われ、補強プレート3に開設された位置決め用貫通穴30によりヘッドユニット1の固定位置は位置決めされ、インク流路終端12とノズル開口20が確実に一致する。

【0011】

【発明の実施の形態】マルチユニット型インクジェット式印字ヘッドは図1に示すように、複数のヘッドユニット1、1・・・と、ノズルプレート2の補強プレート3を接合させた積層接合体4から構成される。ヘッドユニット1の装着個数は適宜決定することができ、用紙幅に対応するだけ並べることによりフルライン型インクジェットを構成してもよい。

【0012】ヘッドユニット1は図2に示すように、共同インク室13から平行に分岐する複数のインク流路11、11・・・を備え、ヘッドユニット1の下端近傍には、各インク流路11に対応して圧力室10、10・・・が配置される。圧力室10にはピエゾ素子10aとピエゾ素子10aの駆動により圧力室10の容積を変化させるための圧力板10bが配置される。インクは図示しない予備タンクからインク供給パイプ5を経由して共同インク室13内に供給され、その後、各インク流路11に供給される。圧力室10内にインクが充填されている状態で駆動信号線6によりプリンタ本体よりピエゾ駆動回路10cに印字指令されピエゾ素子10aを駆動すると、圧力室10の隔壁面を構成する圧力板10bは圧力室10内方に移動して圧力室10の容積を小さくし、圧力室10、およびその下方に形成されるインク溜まり部14内のインクはインク流路終端12からヘッドユニット1外に吐出される。なお、インク供給パイプ5、および駆動信号線6をヘッドユニット1に対して着脱可能に形成した場合には、ヘッドユニット1の交換等が可能になる。

【0013】積層接合体4は、複数のヘッドユニット1間に張り渡すことができる程度の長さの長尺体であり、ノズルプレート2と補強プレート3とを積層して接合することにより形成される。上記各ヘッドユニット1は補強プレート3に開設された位置決め用貫通穴30に嵌合された状態で保持されており、固定状態においてノズルプレート2に開設されたノズル開口20とヘッドユニット1のインク流路終端12が合致する。

【0014】印字ヘッドの製造方法を図3、4に基づい

て説明する。まず、所定長さのノズルプレート2と補強プレート3を用意する。ノズルプレート2はノズル開口20からインクが吐出される際の抵抗を少なくするために可及的に薄い肉厚のものを使用するのが望ましく、20μm程度の板厚の合成樹脂シート、例えば株式会社帝人製のPEN（テオネックス（商品名））が使用できる。

【0015】一方、補強プレート3は適宜の剛性を有する板材であり、金属板材、セラミック、あるいは合成樹脂材を使用できる。金属板材を使用する場合には、インク等の付着に対して長期に渡って錆等の腐食が生じないように、板厚1mm程度のステンレス板（SUS316、あるいはSUS430）を使用するのが望ましい。また、補強プレート3にセラミックを使用する場合には、形状安定性、硬度、熱膨張係数を考慮してアルミナの使用が望ましいが、本実施例では加工性を考慮し、株式会社住金ホトンセラミック製ホトベール（商品名）を使用した。さらに、補強プレート3は剛性をより向上させるために、例えば金属板を用いた場合には辺縁を長手方向に沿って曲げ加工を施してもよい。さらに、補強プレート3には所定ピッチで位置決め用貫通穴30が形成される。位置決め用貫通穴30は上記ヘッドユニット1が嵌合可能な大きさを有する矩形形状をなし、隣接する2辺が寸法基準辺とされる。ヘッドユニット1を接続した際にヘッドユニット1の連結部位においてもインク流路終端12のピッチが変わらないように、補強プレート3の位置決め用貫通穴30は千鳥状に配列される。なお、位置決め用貫通穴30は機械加工の他に、エッチングを利用して形成することもできる。

【0016】上記ノズルプレート2と補強プレート3とは図3（b）に示すように、適宜の接着剤を使用して接合された後、ノズルプレート2にノズル開口20が穿孔される。接着剤にはエポキシ系の熱硬化性接着剤が使用され、例えば株式会社ステイック社製のステイック383（商品名）を使用する場合には、ノズルプレート2と補強プレート3の接合面に塗布した後、150℃で7分の仮硬化を行った後、2kgf/cm<sup>2</sup>の加圧条件下で200℃、30分の本接着を行う。

【0017】ノズルプレート2へのノズル開口20の穿孔作業にはパンチング等の機械加工のほかに、エキシマレーザ等を使用できる。各ノズル開口20は直径20μm程度に形成され、ノズル開口20間のピッチは上記ヘッドユニット1のインク流路終端12間のピッチに合致するように管理される。加工方向、すなわちパンチング刃物、あるいはレーザ照射方向を図4（a）で矢印で示すように、ノズルプレート2の背面側に設定することにより、表面側に行くに従ってテーパ角度6、2°程度で徐々に縮径されるテーパ穴とするのが望ましい（図4（b）参照）。積層接合体4はノズルプレート2の背面に補強板が裏打ちされた状態となっており、ノズルプレ

ート2は位置決め用貫通穴30領域のみが変形可能であるために、該位置決め用貫通穴30領域への穿孔加工による変形が確実に防止される。

【0018】この後、図5に示すように、積層接合体4にヘッドユニット1を固定する。ヘッドユニット1の固定は、補強プレート3に開設された位置決め用貫通穴30にヘッドユニット1の先端部を嵌合させて行われる。ヘッドユニット1の位置決め用貫通穴30への嵌合は、位置決め用貫通穴30の寸法基準辺に対応する壁面を当接させて行われ、この状態で積層接合体4のノズル開口20とヘッドユニット1のインク流路終端12が正しく合致するように、ヘッドユニット1の対応壁面からインク流路終端12までの間隔、あるいは位置決め用貫通穴30の寸法基準辺からノズル開口20までの間隔は各々の部品の製造時に所定精度で管理される。

【0019】積層接合体4へのヘッドユニット1の固定には接着剤が使用され、例えば株式会社エイブルスティック社製のエイブルフィルム550:25 $\mu$ m(商品名)を使用する場合には、該接着剤を120℃のヒータ上に置いた上からヘッドユニット1の接合面、すなわち先端面を押し当てた後引き剥してヘッドユニット1の接合面に接着剤を付着させ、次いで、ヘッドユニット1を位置決め用貫通穴30によりアライメントして接合面をノズルプレート2に押し付け、この後、150℃、1時間の本接着を行う。なお、ヘッドユニット1の接着後の剥離を防止するために、上記ヘッドユニット1の接合面での接着に加え、図1(b)に示すように、ヘッドユニット1と位置決め用貫通穴30の間隙、および補強プレート3の上面に補強接着部7を形成するのが望ましい。補強接着部7形成のためには、例えば株式会社エイブルスティック社製のエイブルスティック342-3(商品名)等の接着剤が使用できる。

【0020】図6に本発明の第2の実施の形態を示す。なお、この実施の形態の説明において上述した実施の形態の説明と本質的に同一の構成要素は図中に同一符号を付して説明を省略する。この実施の形態において、補強プレート3は合成樹脂材により形成され、位置決め用貫通穴30の周縁には弾性変形可能な係止フック31が突設される。

【0021】また、ノズルプレート2は板厚40 $\mu$ m程度のステンレス板(SUS316)により形成され、その背面には補強プレート3の位置決め用貫通穴30に合致する位置に弾性層21が形成される。弾性層21は弾性体により形成される薄膜をノズルプレート2の背面に貼着したり、あるいはシルク印刷することにより形成することができる。弾性体としては、インクによる溶融、硬化等が発生しにくい耐インク性に優れた材料の使用が望ましく、シリコンゴムが使用できる。シリコンゴムは、ジエチレングリコールとエタノールを含有するインクに対する耐薬品性が高く、かつ、成形性に優れている

ために、好適な材料である。また、シリコンゴムは後述するように、常温でのシルク印刷が可能のために、作業性を考慮しても弾性層21の形成材料として好適であるが、他にフッ素ゴムの使用も可能である。フッ素ゴムは高温での成形を要するために、弾性層21と使用する場合には、予めシート状に成形したものを接着剤等により接着して使用する。

【0022】弾性層21の形成は、上述した貼着、シルク印刷の他に、転写による形成が可能である。シルク印刷による場合には、例えばシリコンゴムをステンレスメッシュと角スキージを使用し、ギャップ0.2mm、印圧2kgf/cm<sup>2</sup>、スキージ速度30mm/secの条件で厚さ約20 $\mu$ mに成膜した後、室温状態で24時間放置し、さらに、100℃で1時間加熱して行われる。

【0023】以上のようにして形成される補強プレート3とノズルプレート2は上述した実施の形態と同様に接合された後、図6(b)に示すように、ノズルプレート2にノズル開口20が穿孔される。ノズルプレート2にステンレス板を使用するこの実施の形態において、ノズル開口20の穿孔作業は銅レーザが使用され、上述した実施の形態に比して傾斜角度の小さなテーパ穴か、あるいはストレート穴に形成される。

【0024】この後、図7に示すように、積層接合体4にヘッドユニット1を連結する。ヘッドユニット1の連結のために、ヘッドユニット1には係止爪15が設けられ、ヘッドユニット1の先端を位置決め用貫通穴30に嵌合させるようにして押し込むと、係止爪15が補強プレート3の係止フック31に弾発係止して所定位置に保持される。ヘッドユニット1の装着状態においてヘッドユニット1の先端は弾性層に圧接しており、密着性が確保される。

【0025】したがってこの実施の形態において、ヘッドユニット1は積層接合体4に対して個別に取り外しできるために、ヘッドユニット1に不良があった場合には、当該不良ヘッドユニット1のみを交換できるために、製造歩留まりを飛躍的に向上させることができる。なお、ヘッドユニット1に連結されるインクインク供給パイプ5、および駆動信号線6をヘッドユニット1に対して着脱可能に形成した場合には、ヘッドユニット1の交換作業も簡単になる。

【0026】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、ノズルプレートへのノズル開口の穿孔作業に当たって、ノズルプレートには補強プレートが貼着されているために、ノズルプレートの変形がなくなり、インクの飛翔方向を均一にすることができる。

【0027】また、補強プレートを貼着することによりノズルプレートの平面度が高くなるために、プレス加工、レーザ加工によるノズル開口の加工性が向上する上

に、ノズル面の清掃等が容易になる。

【0028】さらにヘッドユニットの装着に際してはヘッドユニットを位置決め用貫通穴の寸法基準辺に押し当てただけで寸法出しが可能であるために、組み立て作業性を向上させることができる上に、寸法精度も高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を示す図で、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図2】ヘッドユニットを示す図で、(a)は断面図、(b)は(a)の1B-1B線断面図である。

【図3】積層接合体の製造工程を示す図で、(a)は接合前の状態を示す斜視図、(b)は接合後の状態を示す斜視図である。

【図4】ノズル開口の穿孔工程を示す図で、(a)は全体斜視図、(b)は(a)の4B-4B線断面図である。

る。

【図5】ヘッドユニットの固定工程を示す図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態を示す図で、(a)は接合前のノズルプレートと補強プレートを示す図、(b)は積層接合体を示す図である。

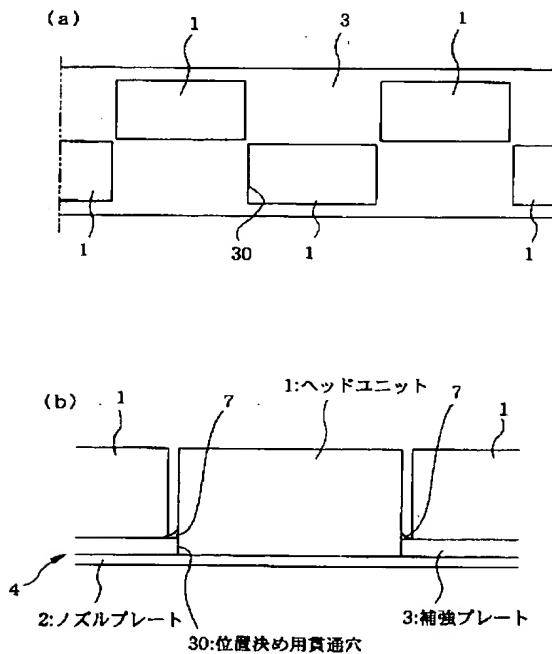
【図7】ヘッドユニットの装着工程を示す図である。

【符号の説明】

- |    |          |
|----|----------|
| 1  | ヘッドユニット  |
| 10 | 圧力室      |
| 11 | インク流路    |
| 12 | インク流路終端  |
| 2  | ノズルプレート  |
| 20 | ノズル開口    |
| 3  | 補強プレート   |
| 30 | 位置決め用貫通穴 |

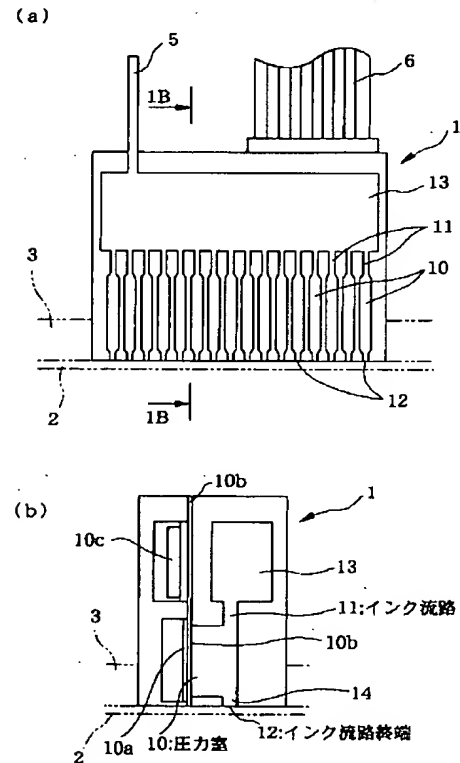
【図1】

本発明を示す図



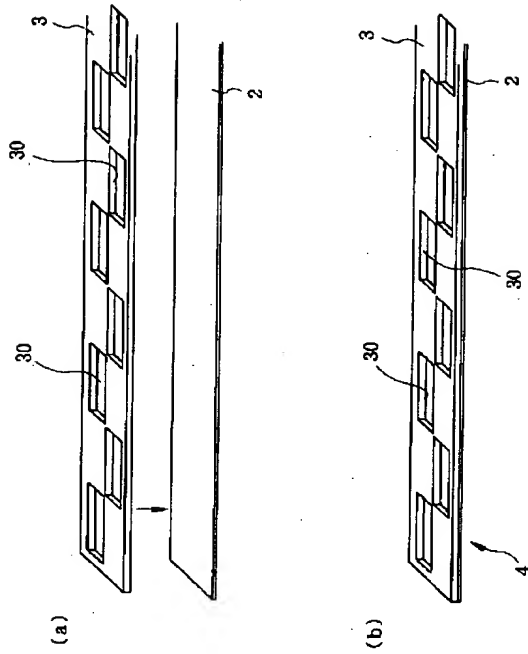
【図2】

ヘッドユニットを示す図



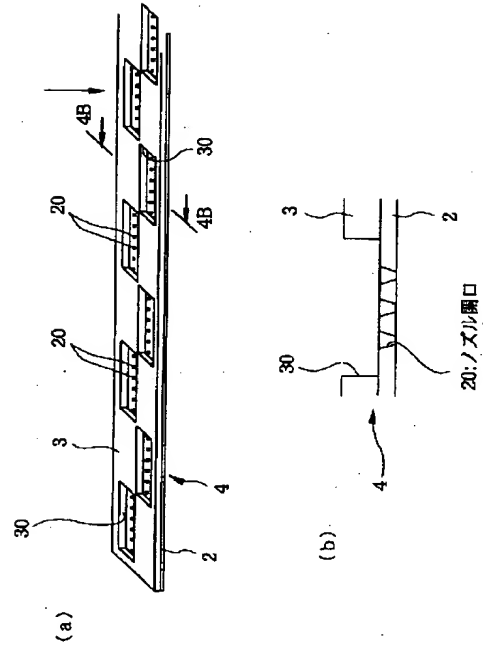
【図3】

積層接合体の製造工程を示す図



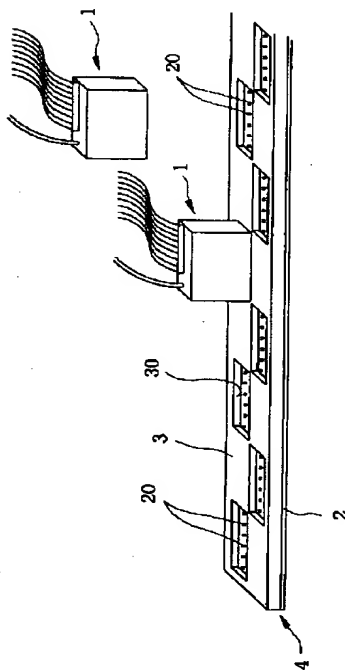
【図4】

ノズル開口の穿孔工程を示す図



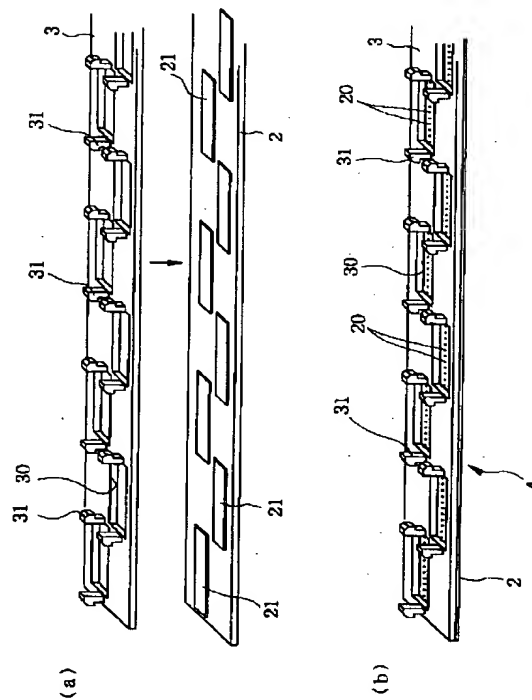
【図5】

ヘッドユニットの固定工程を示す図



【図6】

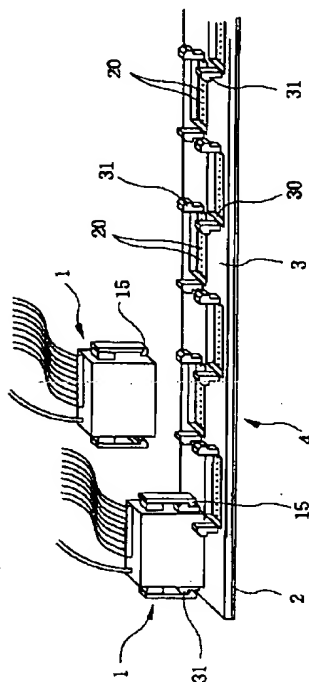
本発明の第2の実施の形態を示す図





【図7】

ヘッドユニットの装着工程を示す図



フロントページの続き

(72)発明者 寺町 哲也  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号 富士通株式会社内

(72)発明者 藤井 貴之  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号 富士通株式会社内

(72)発明者 小池 修司  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号 富士通株式会社内

(72)発明者 三上 知久  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号 富士通株式会社内

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**